

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81200072.7

51 Int. Cl.³: B 24 B 31/14

22 Anmeldetag: 22.01.81

30 Priorität: 02.02.80 DE 3003787

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.08.81 Patentblatt 81/32

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: METALLGESELLSCHAFT AG
Reuterweg 14 Postfach 3724
D-6000 Frankfurt/M.1(DE)

71 Anmelder: Paul Rauschert GmbH & Co. KG
Porzellanfabrik 1
D-8645 Steinwiesen(DE)

72 Erfinder: Sondermann, Jörg, Dipl.-Ing.
Eisenbahnstrasse 213
D-6072 Dreieich(DE)

72 Erfinder: Schwane, Günther
Röderbergweg 138
D-6000 Frankfurt/M 60(DE)

72 Erfinder: Jänicke, Dietrich
Rathausgasse 20
D-8701 Sommerhausen(DE)

74 Vertreter: Fischer, Ernst, Dr.
Reuterweg 14
D-6000 Frankfurt am Main 1(DE)

54 Bearbeitungskörper für das Gleitschleifverfahren.

57 Für die Oberflächenbehandlung von Werkstücken nach dem Gleitschleifverfahren müssen die Bearbeitungskörper nach Form, Größe, spezifischem Gewicht und Materialhärte auf die Art der Werkstücke und das angestrebte Bearbeitungsergebnis abgestimmt werden. Außerdem sollen die Bearbeitungskörper eine hohe Schleifleistung bei gleichzeitig guter Standfestigkeit aufweisen, um das Verfahren möglichst wirtschaftlich gestalten zu können.

Dazu werden erfindungsgemäß Bearbeitungskörper vorgeschlagen, bestehend aus einer plastischen Masse, wie Keramik oder Kunststoff, die mit oder ohne eingemischte Schleifpartikel zu geometrischen Körpern vergossen oder verpreßt und anschließend verfestigt ist, die dadurch gekennzeichnet sind, daß die Oberfläche der geometrischen Körper eine Mehrzahl von nut- oder näpfchenförmigen Vertiefungen aufweist.

Während die bisherige Entwicklung der Bearbeitungskörper gezeigt hat, daß eine Steigerung der Schleifleistung stets mit einer mehr oder weniger großen Verminderung der Standzeit verbunden war, weisen die erfindungsgemäßen Bearbeitungskörper bei praktisch unveränderter Standzeit eine wesentlich höhere Schleifleistung auf.

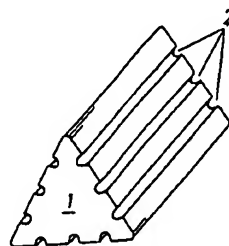


Fig 1

EP 0 033 562 A2

METALLGESELLSCHAFT AG
Reuterweg 14

Ffm., 1.02.1980
MLK/OKU

6000 Frankfurt/Main 1

Paul Rauschert GmbH & Co. KG
8645 Steinwiesen

Prov.Nr. 8526 M

Bearbeitungskörper für das Gleitschleifverfahren

Die Erfindung betrifft Bearbeitungskörper für die Oberflächenbehandlung von Werkstücken nach dem Gleitschleifverfahren, bestehend aus einer plastischen Masse wie Keramik oder Kunststoff, die mit oder ohne eingemischte Schleifpartikel zu geometrischen Körpern vergossen oder verpreßt und anschließend verfestigt ist.

Derartige Körper werden, ggfs. zusammen mit flüssigen Bearbeitungsmitteln, zur Oberflächenbehandlung von Werkstücken (z.B. Entgraten, Schleifen, Polieren etc.) eingesetzt. Unter Gleitschleifen versteht man ein Verfahren, bei dem eine Schüttung aus Bearbeitungsmitteln und Werkstücken in einem Arbeitsbehälter einer Vibrations- und Umwälzbewegung unterworfen wird. Die abtragende oder auch lediglich glättende Oberflächenbehandlung

wird durch Reibung infolge Relativbewegung zwischen den Werkstücken und den Bearbeitungskörpern erreicht. Das Gleitschleifverfahren kann durch Auswahl entsprechender Verfahrensparameter und nach Größe, Form
5 und Materialbeschaffenheit geeigneter Bearbeitungskörper auf eine Vielzahl von Oberflächenbehandlungsarten und beliebige Werkstücke abgestimmt werden, sofern letztere nicht infolge ihrer Größe für dieses Verfahren ungeeignet sind.

10 Das Gleitschleifverfahren ist wesentlich wirtschaftlicher als die Oberflächenbehandlung einzelner Werkstücke. Es hat sich insbesondere bei der Massenfertigung von Kleinteilen daher weitgehend durchgesetzt.
15 Dennoch ist man bestrebt, das Gleitschleifverfahren weiterzuverbessern. Ein Teil dieser Bemühungen ist auf die Bearbeitungskörper gerichtet, die sich im Betrieb abnutzen und daher ständig ergänzt bzw. erneuert werden müssen. Berücksichtigt man, daß der Kosten-
20 aufwand für die Bearbeitungskörper nicht selten bis zu 40 % der Gesamtkosten einer Gleitschleifbearbeitung ausmacht, so ist es verständlich, daß man erhebliche Anstrengungen unternimmt, um Bearbeitungskörper mit höherer Schleifleistung und längerer Standzeit zu
25 entwickeln. Dabei sind jedoch verschiedene einschränkende Bedingungen zu beachten. Die Standzeit ist beispielsweise nicht dadurch beliebig zu erhöhen, daß Bearbeitungskörper von wesentlich größerer Härte verwendet werden. Neben der Größe und Form der Bearbeitungskörper muß nämlich auch die Härte ihres Materials
30 auf das Material der Werkstücke und die Art der Oberflächenbehandlung abgestimmt werden. Auch die Schleifleistung, die im wesentlichen von der Flächenpressung

zwischen Bearbeitungskörper und Werkstück abhängt,
kann nicht beliebig gesteigert werden, weil die
Bearbeitungskörper hinsichtlich Größe, Form und
spezifischem Gewicht ihres Materials für den jewei-
5 ligen Bearbeitungsvorgang optimiert werden müssen.

Wegen der Fülle der zu berücksichtigenden und ein-
ander widersprechenden Einflußgrößen, ist die bis-
herige Entwicklung der Schleifkörper nur vergleichs-
10 weise langsam vorangekommen. Die wahrscheinlich
ältesten Bearbeitungskörper für das Gleitschleif-
verfahren sind die Polierkugeln, bei denen der ver-
hältnismäßig hohen Standzeit eine sehr geringe
Schleifleistung gegenübersteht. Demgegenüber haben
15 erfahrungsgemäß Zylinderabschnitte mit kreisförmigem
oder dreieckigem Querschnitt zwar eine höhere Schleif-
leistung, dafür aber eine geringere Standzeit. Bei
Bearbeitungskörpern in Pyramidenform ist das Verhält-
nis noch weiter zugunsten der Schleifleistung ver-
20 schoben. An dieser Entwicklung ist abzulesen, daß man
sich bemüht hat, Bearbeitungskörper zu schaffen, deren
Schnittkantenlänge bezogen auf ihre Oberfläche bzw.
ihr Volumen vergrößert ist. Dies gilt jedoch nur für
neuwertige Bearbeitungskörper, weil ihre Schnittkanten
25 im Gebrauch durch Abnutzung gerundet werden, so daß
deren Effektivität schnell nachläßt. Außerdem mußte bei
dieser Entwicklungsrichtung eine erhebliche Einbuße an
Standzeit hingenommen werden. Dies gilt tendenziell
unabhängig von der Härte für alle Materialien, die für
30 die Herstellung von Bearbeitungskörpern in Betracht
kommen.

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde Bearbeitungskörper zu schaffen, mit denen das Gleitschleifverfahren insgesamt wirtschaftlicher durchgeführt werden kann, ohne daß die hier gewonnenen Vorteile durch eine
- 5 komplizierte Herstellung der Bearbeitungskörper wieder verloren gehen. Die gesuchten Bearbeitungskörper sollen eine hohe Schleifleistung bei gleichzeitig guter Standzeit aufweisen.
- 10 Zur Lösung dieser Aufgabe werden Bearbeitungskörper der eingangs geschilderten Art vorgeschlagen, die dadurch gekennzeichnet sind, daß die Oberfläche der geometrischen Körper eine Mehrzahl von nut- oder näpfchenförmigen Vertiefungen aufweist. Zweckmäßigerweise be-
- 15 stehen die Bearbeitungskörper aus Abschnitten eines stranggepreßten Materialstranges, der auf der Strangoberfläche zur Preßrichtung parallele nutförmige Vertiefungen aufweist. Vorzugsweise bestehen sie aus Abschnitten eines stranggepreßten Materialstranges,
- 20 dessen Querschnitt im wesentlichen einer einfachen geometrischen Fläche (z.B. Kreis, Dreieck, Quadrat etc.) entspricht, die am Umfang verteilt nach innen weisende Einbuchtungen aufweist.
- 25 In weiterer Ausbildung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, daß die Abschnitte senkrecht zur Preßrichtung des Materialstranges verlaufende Schnittebenen aufweisen. Ferner können die Schnittebenen unter einem Winkel von wenigstens 30° zur Preßrichtung des Stranges verlaufen.
- 30 Schließlich ist es möglich, die beiden Schnittebenen entweder so anzuordnen, daß sie parallel zu einander verlaufen oder daß die vordere und hintere Schnittfläche mit der Preßrichtung einen gleichgroßen Winkel aufweisen,

zu-einander jedoch um 180° um die Preßachse gedreht
angeordnet sind. Die nutförmigen Vertiefungen können
mit unterschiedlicher Breite und Tiefe ausgebildet
werden. Sie haben zweckmäßigerweise einen halbkreis-
5 oder U-förmigen Querschnitt. Nach einer weiteren
Variante des Erfindungsgedankens können die Bearbei-
tungskörper aus einzeln gegossenen oder gepreßten
geometrischen Körpern bestehen, die auf allen Ober-
flächen nut- oder näpfchenförmige Vertiefungen auf-
10 weisen.

Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß bei Anwendung des
Erfindungsgedankens die Schnittkantenlänge eines Bear-
beitungskörpers gegebener Größe und Grundform wesent-
15 lich erhöht werden kann, was gleichbedeutend mit einer
entsprechenden Erhöhung der Schleifleistung ist.
Überraschenderweise hat sich herausgestellt, daß die
erfindungsgemäßen Bearbeitungskörper etwa die gleiche
Standzeit aufweisen, wie solche gleicher geometrischer
20 Grundform, jedoch ohne nut- oder näpfchenförmige Ver-
tiefungen. Die erhebliche Verbesserung der Schleif-
leistung bei im wesentlichen gleichbleibender Stand-
zeit wird darauf zurückgeführt, daß die erfindungsge-
mäßigen Bearbeitungskörper ein gänzlich anderes Ver-
25 schleißverhalten zeigen. Infolge der größeren Schnitt-
kantenlänge wirken sie bei im übrigen gleichbleibenden
Verfahrensbedingungen wesentlich häufiger mit höherer
Flächenpressung auf die Werkstücke ein, woraus die
höhere Schleifleistung resultiert. Hinzu kommt, daß
30 die nut- oder näpfchenförmigen Vertiefungen als Abfluß-
kanäle für das von den Werkstücken einerseits und durch
Verschleiß an den Bearbeitungskörpern andererseits abge-
tragene Material wirken, wodurch eine weitere Verbesse-
rung der Schleifleistung und eine Verminderung der

Abnutzung der Bearbeitungskörper erzielt wird. Hinzu kommt ein weiterer nicht unerheblicher Vorteil, der darin besteht, daß für ein bestimmtes Schüttvolumen insgesamt eine geringere Schleifkörpermasse erforderlich ist. Das durch die nut- oder näpfchenförmigen Vertiefungen "eingesparte" Material wirkt sich beim Schüttvolumen der Bearbeitungskörper praktisch nicht aus, stellt andererseits eine nicht unerhebliche Ersparnis bei der Herstellung der Bearbeitungskörper dar. Bei der Anwendung der erfindungsgemäßen Bearbeitungskörper hat sich ferner herausgestellt, daß die Verringerung des Gewichts eines bestimmten Bearbeitungskörpers durch Materialersparnis an den Vertiefungen keine Nachteile mit sich bringt. Vielfach war man davon ausgegangen, daß der Übergang auf spezifisch leichtere Materialien für die Herstellung der Bearbeitungskörper zwangsläufig zu Nachteilen führen müsse, weil auf diese Weise die spezifische Flächenpressung vermindert würde. Dieser Effekt ist selbstverständlich auch bei den erfindungsgemäßen Bearbeitungskörpern zu berücksichtigen, er wird jedoch durch die wesentlich größere Schnittkantenlänge mehr als ausgeglichen.

Schließlich ist die höhere Schleifleistung der erfindungsgemäßen Bearbeitungskörper auch darauf zurückzuführen, daß der gesamte Abrieb von Werkstücken und Bearbeitungskörpern den Eingriff der Schleifkanten am Werkstück wesentlich weniger beeinträchtigt als bei Bearbeitungskörpern ohne nut- oder näpfchenförmige Vertiefungen, in denen sich der Abrieb vorübergehend ansammeln und durch die er von der jeweiligen Schleifstelle abgeführt werden kann.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgedankens werden anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

5 Figur 1 zeigt einen Bearbeitungskörper mit dreiecksförmigem Querschnitt.

Figur 2 zeigt einen Bearbeitungskörper mit quadratischem Querschnitt.

10

Figur 3 zeigt einen Bearbeitungskörper mit kreisförmigem Querschnitt.

15 Figur 4 zeigt verschiedene Anordnungen der Schnittebenen.

Der in Figur 1 dargestellte Bearbeitungskörper 1 besteht aus einem Abschnitt eines stranggepreßten Materialstranges mit im wesentlichen dreiecksförmiger Querschnittsfläche, wobei in die Strangoberfläche parallel zur Preßrichtung
20 nutzförmige Vertiefungen 2 eingeformt sind. Der Bearbeitungskörper 1 ist durch senkrecht zur Preßrichtung geführte Schnitte vom stranggepreßten Materialstrang abgelängt worden.

25

In den Figuren 2 und 3 sind Bearbeitungskörper 1 mit quadratischer bzw. kreisförmiger Querschnittsfläche dargestellt. Auch sie besitzen parallel zur Preßrichtung
nutzförmige Vertiefungen 2 und sind durch Schnitte senkrecht zur Preßrichtung vom Materialstrang abgelängt.
30

In Figur 3 ist ein längerer Abschnitt eines Materialstranges 3 dargestellt und durch den Pfeil 4 die Preßrichtung angedeutet. Ferner sind durch strichpunktierte

Linien verschiedene mögliche Schnittrichtungen S1 bis S5 für die Abteilung der einzelnen Bearbeitungskörper von dem Materialstrang angedeutet. Durch die Schnitte 1 bis 3 werden zueinander parallele Schnittebenen gebildet und die entstandenen Bearbeitungskörper haben in der Seitenansicht eine rhombische Querschnittsfläche. Durch die Schnitte S3 bis S5 werden Schnittebenen gebildet, die mit der Preßrichtung den gleichen Winkel bilden, zueinander jedoch eine um 180° um die Preßachse gedrehte Lager aufweisen. Auf diese Weise können Bearbeitungskörper hergestellt werden, die in der Seitenansicht eine trapez- oder dreiecksförmige Querschnittsfläche aufweisen.

Wegen der besseren Übersicht wurde in Figur 4 auf die Darstellung der nutförmigen Vertiefungen verzichtet. Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß durch entsprechende Wahl der Querschnittsform des Stranges und die Anordnung der Schnittebenen eine Vielzahl geometrischer Körper unterschiedlicher Form hergestellt werden können. Auf diese Weise ist es möglich, die Form der Bearbeitungskörper in jedem Einzelfall auf die Oberflächenbehandlung von Werkstücken optimal anzupassen. Selbstverständlich können auf diese Weise auch Bearbeitungskörper mit beliebig großer Quer- und Längsabmessung hergestellt werden.

Geht man einmal davon aus, daß beispielsweise bei einem Bearbeitungskörper gemäß Figur 1 die Seitenkanten des gleichseitigen Dreiecks die Länge 1 und die Erstreckung des Bearbeitungskörper in Preßrichtung ebenfalls die Länge 1 aufweist, so ist die Gesamtlänge der Schnittkanten bei einem Bearbeitungskörper nach dem Stand der Technik gleich 9. Bei einem Bearbeitungskörper gemäß

Figur 1 mit jeweils drei nutzförmigen Vertiefungen auf den drei Strangoberflächen beträgt die Gesamtlänge der Schnittkanten dagegen 27. Die für die Schleifleistung maßgebende Schleifkantenlänge ist demnach 3 mal so lang wie bei einem Bearbeitungskörper nach dem Stand der Technik. Wie bereits erwähnt, kann auf diese Weise die Schleifleistung erheblich gesteigert werden, ohne daß die Standzeit der Bearbeitungskörper verringert wird. Es hat sich ferner herausgestellt, daß bei Bearbeitungskörpern gemäß der Erfindung auch die Schleifeffektivität länger erhalten bleibt als bei solchen nach dem Stand der Technik. Dies ist sehr wahrscheinlich damit zu erklären, daß auch bei starker Abnutzung der Bearbeitungskörper, die sich dabei immer mehr der Kugelform annähern, von den durch die nutzförmigen Vertiefungen erzeugten Schleifkanten selbst bis zu sehr hohen Abnutzungsgraden immer noch Teillängen aktiv bleiben. Die erfindungsgemäßen Bearbeitungskörper weisen also nicht nur eine bessere Schleifleistung im Neuzustand auf, sie behalten die höhere Schleifleistung auch bis zu dem Zeitpunkt, an dem sie - weil zu klein geworden - aus der Schüttung von Bearbeitungskörpern im Arbeitsbehälter abgetrennt werden müssen. Insgesamt gesehen läßt sich demnach mit den erfindungsgemäßen Bearbeitungskörpern die Oberflächenbehandlung von Werkstücken wesentlich wirtschaftlicher durchführen.

PATENTANSPRÜCHE

1. Bearbeitungskörper für die Oberflächenbehandlung von Werkstücken nach dem Gleitschleifverfahren, bestehend aus einer plastischen Masse, wie Keramik oder Kunststoff, die mit oder ohne eingemischte Schleifpartikel zu geometrischen Körpern vergossen oder verpreßt und anschließend verfestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche der geometrischen Körper eine Mehrzahl von nut- oder nöpfchenförmigen Vertiefungen aufweist.
2. Bearbeitungskörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus Abschnitten eines stranggepreßten Materialstranges bestehen, der auf der Strangoberfläche zur Preßrichtung parallele nutförmige Vertiefungen aufweist.
3. Bearbeitungskörper nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus Abschnitten eines stranggepreßten Materialstranges bestehen, dessen Querschnitt im wesentlichen einer einfachen geometrischen Fläche (z.B. Kreis, Dreieck, Quadrat etc.) entspricht, die am Umfang verteilt nach innenweisende Einbuchtungen aufweist.
4. Bearbeitungskörper nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschnitte senkrecht zur Preßrichtung des Materialstranges verlaufende Schnittebenen aufweisen.
5. Bearbeitungskörper nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß ihre Schnittebenen unter einem Winkel von wenigstens 30° zur Preßrichtung des Stranges verlaufen.

6. Bearbeitungskörper nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ihre beiden Schnittebenen parallel zu-einander verlaufen.
- 5 7. Bearbeitungskörper nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die vordere und hintere Schnittfläche mit der Preßrichtung einen gleich- großen Winkel aufweisen, zueinander jedoch um 180° um die Preßachse gedreht angeordnet sind.
- 10 8. Bearbeitungskörper nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß nutförmige Vertiefungen unterschiedlicher Breite und Tiefe vorgesehen sind.
- 15 9. Bearbeitungskörper nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefungen einen halbkreis- oder U-förmigen Querschnitt aufweisen.
- 20 10. Bearbeitungskörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einzeln gegossenen oder gepreßten geometrischen Körpern bestehen, die auf allen Oberflächen nut- oder näpfchenförmige Vertiefungen aufweisen.

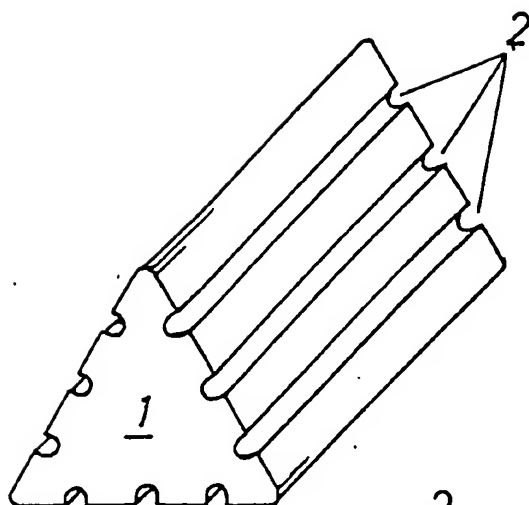


Fig. 1

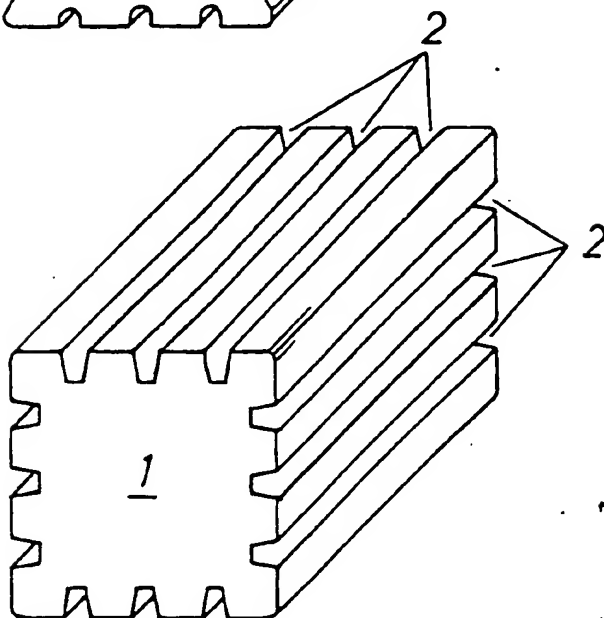


Fig. 2

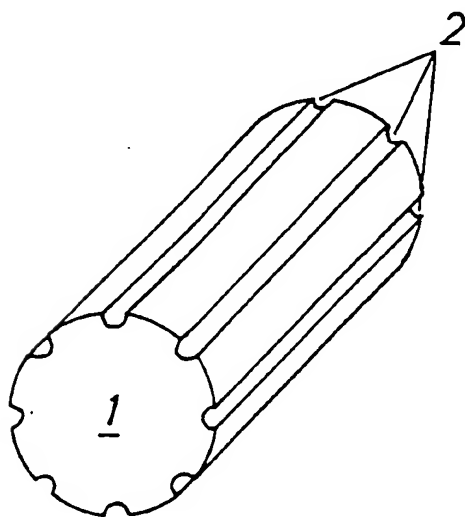


Fig. 3

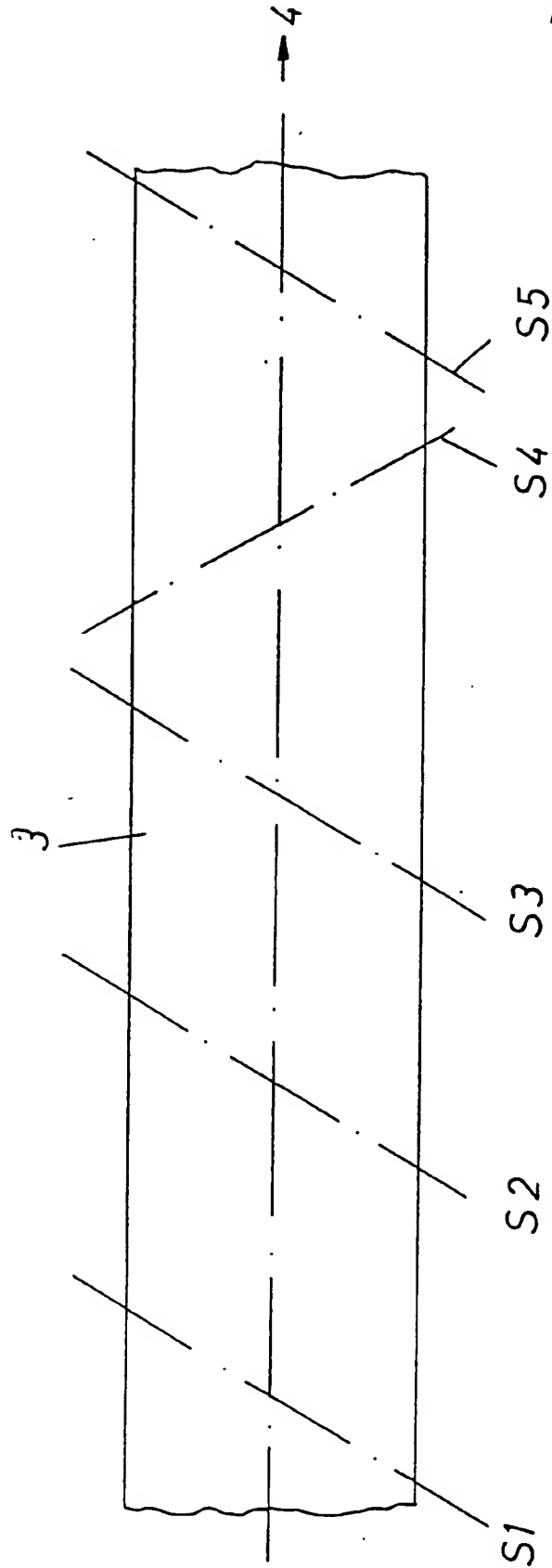


Fig. 4

DERWENT-ACC-NO: 1981-H7736D

DERWENT-WEEK: 198134

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Deburring and polishing of machined
detail parts - uses prisms of extruded plastics or
ceramic with parallel grooves in faces

INVENTOR: JAENICKE, D; SCHWANE, G ; SONDERMANN, J

PATENT-ASSIGNEE: METALLGESELLSCHAFT AG[METG] , RAUSCHERT
P GMBH[RAUSN]

PRIORITY-DATA: 1980DE-3003787 (February 2, 1980)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	
LANGUAGE		MAIN-IPC	
EP 33562 A		August 12, 1981	G
014	N/A		
DE 3003787 A		August 13, 1981	N/A
000	N/A		

DESIGNATED-STATES: BE CH DE FR GB IT LI NL SE

CITED-DOCUMENTS: DE 1752108; FR 1368360 ; FR 1564108 ; GB
1130923 ; No-Citns.
; US 1682246 ; US 2947124 ; US 2978850

INT-CL (IPC): B24B031/14

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 33562A

BASIC-ABSTRACT:

Machined detail parts are often de-burred or polished by
tumbling or vibrating
them in a suitable container together with steel balls.
This can be a lengthy
process. The time required can be reduced by using prisms

made of ceramic or plastic instead of the steel balls. The plastic or ceramic prisms, which may incorporate abrasive particles, are manufactured by extruding long bars (1) of regular geometric cross-section such as a triangle square or circle. Each longitudinal face of the extrusion has a number of parallel grooves (2).

The bars are hardened and then cut into relatively short lengths with cuts which may be at right angles to the extrusion axis or oblique to it. In the latter case rhomboid bodies are formed.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1

TITLE-TERMS: DEBURRING POLISH MACHINING DETAIL PART PRISM
EXTRUDE PLASTICS
CERAMIC PARALLEL GROOVE FACE

DERWENT-CLASS: P61